

APLICACION DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS RELATIVAS A LAS OPERACIONES SWAP.

Trinidad Sancho¹ y Fernando Espinosa²

Catedrática de Escuela Universitaria de Economía Financiera y Contabilidad. Profesor interino. Departamento de Matemática Económica, Financiera y Actuarial. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

ABSTRACT

El presente trabajo pretende explicitar las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las ventajas comparativas relativas entre las dos ramas del swap para que ambas consigan reducir el coste de la financiación de sendas deudas. Asimismo, se obtendrá la relación entre los intereses a intercambiarse con el swap para que se produzca dicho ahorro, sin necesidad de utilizar la curva de tipos de interés.

PALABRAS CLAVE

Ventajas comparativas del mercado, riesgos financieros, swaps de tipos de interés, swaps de divisas.

¹. tsancho@ub.edu. Avda. Diagonal, 690, 08034 – BARCELONA Universidad de Barcelona

². espinosa@ub.edu. Avda. Diagonal, 690, 08034 – BARCELONA Universidad de Barcelona

1. INTRODUCCIÓN.

La liberalización de los mercados (y en concreto del mercado financiero) como consecuencia de los avances tecnológicos y de la eliminación de las barreras legales a la movilidad de bienes, mano de obra y capitales ha dado paso a un mercado globalizado con negociación continua (mercado de 24 horas). Esta globalización a generado una segmentación del mismo en "nichos" y los usuarios tenderán a ubicarse en aquel "nicho" en que tengan ventaja comparativa relativa frente a otros usuarios.

En biología se entiende por ventaja comparativa "la explicación de por qué las especies biológicas que compiten por un nicho son superadas por las comparativamente más eficientes en ese nicho". La aplicación a la economía de las ventajas comparativas la formuló David Ricardo afirmando que "en un sistema de comercio absolutamente libre, cada país invertirá naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean lo más beneficiosos para ambos".³

Dicha teoría la materializa en la conveniencia de la especialización de forma que "el país que tiene una ventaja comparativa relativa a otro en una producción deberá especializarse en la misma" y "el valor de los dos productos a comercializar entre de dos países será diferente del valor interno de dichos productos dentro de cada país, pero con una limitación: la relación interna entre los precios de los dos productos en cada uno de los dos países". En concreto, el éxito de la teoría de las ventajas comparativas del mercado reside en identificar los "nichos", o segmentos del mercado, en que los que se puede ser fuerte y retirarse de aquellos en los que, comparativamente, se es débil.

La globalización y liberalización del mercado financiero ha hecho posible el desarrollo de la innovación financiera, ya sea el diseño de nuevos productos financieros o el diseño de nuevas estrategias financieras. Uno de los objetivos de la innovación financiera es el control de riesgos financieros derivados de las fluctuaciones de los tipos de interés y de los tipos de cambio. Un producto financiero

³ Ricardo, David. "Principios de Economía Política y Tributación". ED. Fondo de Cultura Económica, México, 1973.

derivado de la innovación financiera es el "contrato swap" o "contrato de permuta financiera". Como ya es sabido, el contrato swap es un acuerdo entre dos sujetos, ambos endeudados en el mercado de préstamos, a través del cual se intercambian el pago de los intereses de sus respectivas deudas.

Una de las preguntas que se podría formular es ¿Qué persiguen los dos sujetos con dicha operación financiera?. Si se acepta que el mercado de préstamos es una parte especializada del mercado financiero global, la operación swap será una operación favorable a ambos si cada uno de ellos se ha situado, dentro del mercado de préstamos, en el "nicho" en que es más fuerte, es decir, si cada uno de los dos sujetos se ha colocado en el lugar en que tiene ventaja comparativa relativa al otro.

Supóngase la siguiente situación: Dos sujetos, cada uno de un país, necesitan financiación en una divisa distinta de la habitual; el mercado de préstamos ofrece a cada uno de ellos préstamos a tipos de interés fijo y a tipos de interés variable en cada una de las dos divisas. Si los dos sujetos realizan un análisis de las ventajas comparativas relativas entre los dos, comparando que tipos de interés es el más favorable y cada uno se endeuda al tipo de interés más favorable relativamente al otro, mediante el swap, podrán conseguir la financiación más barata que la que les ofrece el mercado y reducir riesgos financieros.

El objetivo del presente trabajo es determinar las condiciones necesarias y suficientes que deben darse en las ventajas comparativas relativas entre las dos ramas de un swap para que éste beneficie a ambas; así como, cuantificar el ahorro total de intereses y el reparto del mismo entre las dos ramas.

2. VENTAJAS COMPARATIVAS DEL MERCADO.

Una pregunta previa a la realización de un swap de tipos de interés es ¿bajo qué condiciones de mercado puede ser interesante realizar un swap? Para responder a dicha pregunta es necesario analizar la posición que ocupan las dos ramas del swap en el mercado.

Consideraremos que hay ventaja comparativa del mercado, en este caso de préstamos, cuando una rama del swap está en mejor posición que la otra para acceder a préstamos con intereses más bajos.

Se supondrá que el mercado de préstamos ofrece préstamos a ambas ramas con tipos de interés distintos, tanto en el segmento a tanto de interés fijo como en el de interés variables.

Antes de pactar un swap cada una de las ramas deberá responder a dos preguntas básicas: según la situación que tiene en el mercado de préstamos ¿Es más ventajoso endeudarse simplemente en la posición deseada al tipo de interés de mercado?; en caso de tener una respuesta negativa deberá responder a la siguiente pregunta ¿Es más ventajoso endeudarse en la posición contraria a la deseada y realizar un swap?

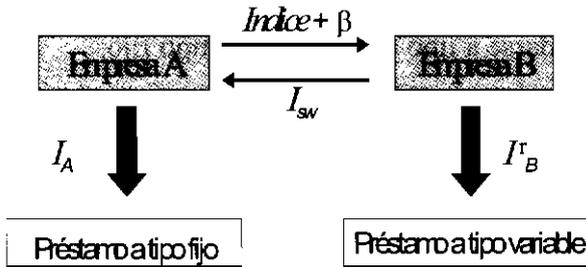
El estudio de las ventajas comparativas del mercado determinará el "nicho" o segmento de mercado de préstamos en que deberá endeudarse cada rama del swap.

2.1 SWAPS DE TIPOS DE INTERÉS.

Se abordarán las ventajas comparativas del mercado para los dos grupos de swaps: fijo contra variable y variable contra variable, teniendo en cuenta que la divisa es la misma para las dos ramas.

2.1.1. *Swap fijo contra variable.*

Consideremos la siguiente situación: una empresa A desea tener su deuda a tipo variable; otra empresa B desea tener la deuda a tipo fijo, el mercado les ofrece a ambas préstamos a interés fijo y variable.



Las dos empresas pueden acceder al mercado de préstamos a tipo fijo y a tipo variable, siendo los tipos de interés los siguientes:

	Empresa A	Empresa B	Swap
Tipo fijo	I_A	$I_B = I_A + \Delta I$	I_{sw}
Tipo variable	$I_A^r = Indice + \alpha$	$I_B^r = I_A^r + \Delta I^r = Indice + \alpha'$	$I_{sw}^r = Indice + \beta$

Se definirán:

$\Delta I = I_A - I_B$, diferencia entre los tipos fijos que el mercado ofrece a las dos empresas.

$\Delta I^r = I_A^r - I_B^r = \alpha - \alpha'$, diferencia entre los tipos variables que el mercado les ofrece.

Las posiciones que se pueden dar són:

1. $\Delta I > 0$ y $\Delta I^r > 0$, la empresa B es la que está mejor situada globalmente que la empresa A.

Puede suceder:

- $\Delta I > \Delta I^r$, en este caso la empresa B tiene mejor posición comparativa en el segmento de préstamos a

interés fijo que la empresa A, luego A debería endeudarse a tipo variable y B a tipo fijo.

- $\Delta I < \Delta I'$, en este caso la empresa B donde mejor trato recibe, comparativamente con la empresa A, es el segmento de préstamos a interés variable. Luego A se debería endeudar a fijo y B a variable.

2. $\Delta I < 0$ y $\Delta I' < 0$, entonces la empresa A globalmente está mejor situada en el mercado que la empresa B.

Puede suceder que:

- $\Delta I > \Delta I'$, en este caso la empresa A tiene mejor posición comparativa en el segmento de préstamos a interés variable que la empresa B, luego A debería endeudarse a tipo variable y B a tipo fijo.

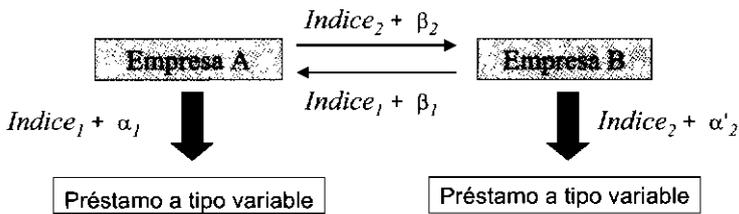
- $\Delta I < \Delta I'$, en este caso la empresa A donde mejor trato recibe, comparativamente con la empresa B, es el segmento de préstamos a interés fijo. Luego A se debería endeudar a fijo y B a variable para que al realizar el swap hubiese posibilidades de reducir los intereses de las respectivas deudas.

3. $\Delta I < 0$ y $\Delta I' > 0$, en este caso la empresa A está mejor comparativamente en el segmento a interés fijo y la empresa B en el segmento a interés variable, luego A se debería endeudar a fijo y B a variable.

4. $\Delta I > 0$ y $\Delta I' < 0$, en este caso la empresa B está mejor comparativamente en el segmento a interés fijo y la empresa A en el segmento a interés variable, luego B se debería endeudar a fijo y A a variable.

2.1.2. Swap variable contra variable (swap de bases).

El swap de bases es un swap de tipos de interés en el que las dos ramas pagan intereses variables pero cada una de ellos referenciado a un índice (base) distinto.



El mercado ofrece a cada empresa tipos de interés referenciados a cada índice:

Índice	Empresa A	Empresa B	Swap
$Indice_1$	$Indice_1 + \alpha_1$	$Indice_1 + \alpha'_1$	$Indice_1 + \beta_1$
$Indice_2$	$Indice_2 + \alpha_2$	$Indice_2 + \alpha'_2$	$Indice_2 + \beta_2$

Se definirá como:

$$\Delta Indice_1 = (Indice_1 + \alpha_1) - (Indice_1 + \alpha'_1) = \alpha_1 - \alpha'_1$$

$$\Delta Indice_2 = (Indice_2 + \alpha_2) - (Indice_2 + \alpha'_2) = \alpha_2 - \alpha'_2$$

a las diferencias de tipos de interés para cada catálogo.

Las posiciones que se pueden dar al comparar los tipos de interés que el mercado ofrece a cada rama son:

1. $\Delta\text{Indice}_1 > 0$ y $\Delta\text{Indice}_2 > 0$, la Empresa B está en mejor posición que la Empresa A en el mercado.

Puede suceder:

- $\Delta\text{Indice}_1 > \Delta\text{Indice}_2$, entonces B está mejor situada en el Indice_1 y deberá endeudarse al $\text{Indice}_1 + \alpha'_1$.
- $\Delta\text{Indice}_1 < \Delta\text{Indice}_2$, entonces B está mejor considerada que A en el Indice_2 y deberá endeudarse al $\text{Indice}_2 + \alpha'_2$.

2. $\Delta\text{Indice}_1 < 0$ y $\Delta\text{Indice}_2 < 0$, entonces A está mejor situada que B en el mercado.

Puede suceder que:

- $\Delta\text{Indice}_1 > \Delta\text{Indice}_2$, la Empresa A está mejor que la Empresa B en el Indice_2 , luego deberá endeudarse al $\text{Indice}_2 + \alpha_2$.
- $\Delta\text{Indice}_1 < \Delta\text{Indice}_2$, la empresa A está mejor que la Empresa B en el Indice_1 , luego deberá endeudarse al $\text{Indice}_1 + \alpha_1$.

3. $\Delta\text{Indice}_1 > 0$ y $\Delta\text{Indice}_2 < 0$, en este caso B está mejor en el Indice_1 y A está mejor en el Indice_2 , luego cada una se endeudará en el segmento que le es más favorable, la empresa B al $\text{Indice}_1 + \alpha'_1$ y la empresa A al $\text{Indice}_2 + \alpha_2$.

4. $\Delta Indice_1 < 0$ y $\Delta Indice_2 > 0$, la situación es la contraria del caso anterior, A está mejor considerada que B en el mercado en el $Indice_1$, y B está mejor en el $Indice_2$, luego A se endeudará al $Indice_1 + \alpha_1$ y B al $Indice_2 + \alpha'_2$.

2.2. SWAPS DE DIVISAS.

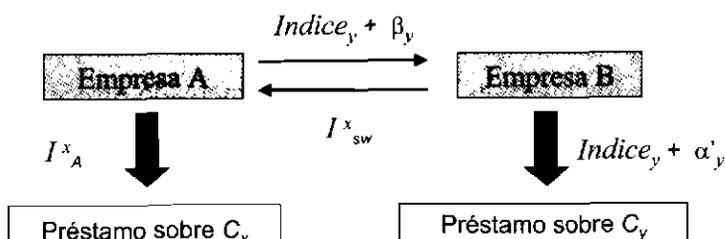
Para realizar el análisis de las ventajas comparativas del mercado en el swap de divisas se deberá aceptar como hipótesis que cada rama del swap tiene acceso a la divisa en la que desea finalmente pagar su deuda sin tener que recurrir al mercado de cambios. Por ello, si una rama del swap desea acabar pagando su deuda en la divisa y y deberá endeudarse el mercado en la divisa x y después realizar el swap. Como en el swap de divisa se realiza el intercambio de Nacionales al final del mismo y se pacta en el origen un tipo de cambio, se dará la relación:

$$d_{x/y} = \frac{C_x}{C_y},$$

siendo, C_x y C_y los respectivos Nacionales.

2.2.1. Swap de divisas fijo contra variable.

En esta operación financiera una rama del swap pagará un interés fijo en una divisa y la otra pagará un interés variable en otra divisa, con el swap se cambiarán el tipo de interés y la divisa.



El mercado ofrece a cada rama los siguientes tipos de interés en cada divisa:

	Empresa A		Empresa B	
Divisa x	I_A^x	$Indice_x + \alpha_x$	I_B^x	$Indice_x + \alpha'_x$
Divisa y	I_A^y	$Indice_y + \alpha_y$	I_B^y	$Indice_y + \alpha'_y$

Supóngase que A tiene acceso a la divisa y y que B tiene acceso a la divisa x sin tener que acceder al mercado de divisas. Por otro lado, A tiene la deuda en la divisa x y desea reflejar sus deudas respecto a la divisa y ; B tiene la deuda en la divisa y pero desea tener reflejada la deuda en la divisa x .

La empresa A se endeudará en la divisa x y B en la divisa y , las ventajas comparativas del mercado se realizarán comparando:

Empresa A	Empresa B
I_A^x	I_B^y
$Indice_x + \alpha_x$	$Indice_y + \alpha'_y$

$\Delta I = I_A^x - I_B^y$ será la diferencia entre el interés fijo que el mercado ofrece a A y el interés fijo que el mercado ofrece a B.

$\Delta I' = Indice_x + \alpha_x - (Indice_y + \alpha'_y) = (Indice_x - Indice_y) + (\alpha_x - \alpha'_y)$, la diferencia entre los intereses variables que el mercado ofrece a cada una de las ramas.

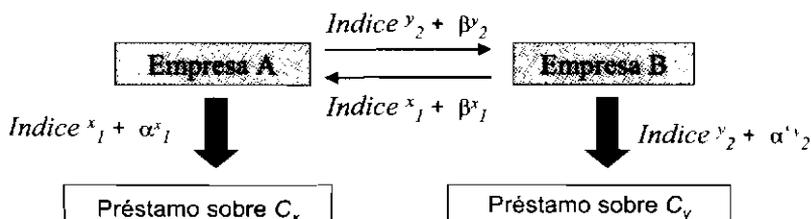
El estudio de las ventajas comparativas del mercado es idéntico que en el caso del swap de tipos de interés fijo contra variable.

Las situaciones que pueden darse son:

1. $\Delta I > 0$ y $\Delta I' > 0$, la empresa B está mejor globalmente que la empresa A.
 - $\Delta I > \Delta I'$, B está mejor tratada que A en el interés fijo, luego B se endeudará a fijo y A variable.
 - $\Delta I < \Delta I'$, B está mejor tratada que A en el interés variable, luego B se endeudará a interés variable y A a interés fijo.
2. $\Delta I < 0$ y $\Delta I' < 0$, la empresa A está mejor globalmente que la empresa B
 - $\Delta I > \Delta I'$, A está mejor tratada que B en el interés variable, luego B se endeudará a fijo y A variable.
 - $\Delta I < \Delta I'$, A está mejor tratada que B en el interés fijo, luego B se endeudará a interés variable y A a interés fijo.
3. $\Delta I > 0$ y $\Delta I' < 0$, B está mejor tratada que A en el interés fijo y A mejor que B a interés variable.
4. $\Delta I < 0$ y $\Delta I' > 0$, B está mejor tratada que A en el interés variable y A mejor que B a interés fijo.

2.2.2. Swap de divisas variable contra variable.

En este swap ambas empresas desean tener el tipo de interés de su deuda a interés variable, pero desean cambiar de índice y de divisa.



El mercado ofrece a ambas los siguientes tipos de interés para cada divisa:

	Empresa A		Empresa B	
Divisa x	$Indice_1^x + \alpha_1^x$	$Indice_2^x + \alpha_2^x$	$Indice_1^x + \alpha_1^x$	$Indice_2^x + \alpha_2^x$
Divisa y	$Indice_1^y + \alpha_1^y$	$Indice_2^y + \alpha_2^y$	$Indice_1^y + \alpha_1^y$	$Indice_2^y + \alpha_2^y$

y el tipo de cambio será $d_{x/y}$.

Para el análisis de las ventajas comparativas del mercado se deberá tener presente los siguientes tipos de interés:

Índice	Empresa A	Empresa B
$Indice_1$	$Indice_1^x + \alpha_1^x$	$Indice_1^y + \alpha_1^y$
$Indice_2$	$Indice_2^x + \alpha_2^x$	$Indice_2^y + \alpha_2^y$

Sean:

$\Delta Indice_1 = Indice_1^x + \alpha_1^x - (Indice_1^y + \alpha_1^y) = (Indice_1^x - Indice_1^y) + (\alpha_1^x - \alpha_1^y)$
 la diferencia de tipos de interés referenciados al $Indice_1$.

$\Delta Indice_2 = Indice_2^x + \alpha_2^x - (Indice_2^y + \alpha_2^y) = (Indice_2^x - Indice_2^y) + (\alpha_2^x - \alpha_2^y)$
, la diferencia de tipos de interés referenciados al $Indice_2$.

Las situaciones que pueden darse son idénticas al swap de bases de tipos de interés:

1. $\Delta Indice_1 > 0$ y $\Delta Indice_2 > 0$, la empresa B está mejor globalmente que la empresa A.

- $\Delta Indice_1 > \Delta Indice_2$. La Empresa B deberá endeudarse al $Indice_1^y + \alpha_1^y$.
- $\Delta Indice_1 < \Delta Indice_2$. La Empresa B deberá endeudarse al.

2. $\Delta Indice_1 < 0$ y $\Delta Indice_2 < 0$, la empresa A está mejor globalmente que la empresa B :

- $\Delta Indice_1 > \Delta Indice_2$. La Empresa A deberá endeudarse al $Indice_2^x + \alpha_2^x$.
- $\Delta Indice_1 < \Delta Indice_2$. La Empresa A deberá endeudarse al $Indice_1^x + \alpha_1^x$.

3. $\Delta Indice_1 < 0$ y $\Delta Indice_2 > 0$, la Empresa A se endeudará al $Indice_1^x + \alpha_1^x$ y la empresa B al $Indice_2^y + \alpha_2^y$.

4. $\Delta Indice_1 > 0$ y $\Delta Indice_2 < 0$, la Empresa A se endeudará al $Indice_2^x + \alpha_2^x$ y la Empresa B al $Indice_1^y + \alpha_1^y$.

El siguiente cuadro recoge las posiciones en el mercado de las dos ramas del swap:

swap de interés	
fijo contra variable	$\Delta I < \Delta I' \Rightarrow A \text{ al } I_A \text{ y B al } \text{Indice} + \alpha'$ $\Delta I > \Delta I' \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice} + \alpha \text{ y B al } I_B$
variable contra variable	$\Delta \text{Indice}_1 < \Delta \text{Indice}_2 \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice}_1 + \alpha_1 \text{ y B}$ $\text{al } \text{Indice}_2 + \alpha'_2$ $\Delta \text{Indice}_1 > \Delta \text{Indice}_2 \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice}_2 + \alpha_2 \text{ y B}$ $\text{al } \text{Indice}_1 + \alpha'_1$
swap de divisas	
fijo contra variable	$\Delta I < \Delta I' \Rightarrow A \text{ al } I_A^x \text{ y B al } \text{Indice}_y + \alpha'_y$ $\Delta I > \Delta I' \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice}_x + \alpha_x \text{ y B al } I_B^y$
variable contra variable	$\Delta \text{Indice}_1 < \Delta \text{Indice}_2 \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice}_1^x + \alpha_1^x \text{ y B}$ $\text{al } \text{Indice}_2^y + \alpha_2^y$ $\Delta \text{Indice}_1 > \Delta \text{Indice}_2 \Rightarrow A \text{ al } \text{Indice}_2^x + \alpha_2^x \text{ y B}$ $\text{al } \text{Indice}_1^y + \alpha_1^y$

2. CONDICIONES NECESARIAS Y SUFICIENTES QUE DEBEN CUMPLIR LAS VENTAJAS COMPARATIVAS PARA PODER REDUCIR EL TIPO DE INTERÉS.

Una vez cada una de las ramas del swap conoce su mejor posición en el mercado es necesario determinar bajo que condiciones de mercado se puede conseguir una rebaja del tipo de interés final que pagará cada una de ellas.

Se determinarán las condiciones necesarias y suficientes para cada uno de los cuatro grupos de swaps. Además, se determinará el ahorro de total de intereses que el mercado les permite y la relación entre los tipos de interés a intercambiarse en el swap para que dicho ahorro sea factible.

3.1. SWAP DE TIPOS DE INTERÉS FIJO CONTRA VARIABLE.

Supongamos que la empresa A se endeuda a tipo fijo por ser su mejor posición relativa en el mercado, luego la empresa B se endeudará a tipo variable. Si ambas empresas desean, además de cambiar su estructura de deuda, reducir los interés a pagar por sus respectivas deudas mediante un swap deberá cumplirse que el interés final a pagar deberá ser inferior al que le ofrecía el mercado.

El siguiente cuadro recoge los intereses a pagar y cobrar por las empresas A y B mediante el swap:

Pago de intereses	Empresa A	Empresa B
Interés del préstamo	I_A	$Indice + \alpha'$
Interés a pagar del swap	$Indice + \beta$	I_{sw}
Interés a cobrar del swap	$-I_{sw}$	$-(Indice + \beta)$
Interés final	$I_A + Indice + \beta - I_{sw}$	$Indice + \alpha' + I_{sw} - (Indice + \beta)$

Para que la empresa A puede tener la deuda a interés variable, la empresa B a interés fijo y obtener ambas un interés final inferior al que le ofrece el mercado debe verificarse que:

$$I_A + Indice + \beta - I_{sw} < Indice + \alpha \quad (0.1)$$

$$y \quad Indice + \alpha' + I_{sw} - (Indice + \beta) < I_B \quad (0.2)$$

es decir,

$$I_A - (\text{Indice} + \alpha) < I_{sw} - (\text{Indice} + \beta) < I_B - (\text{Indice} + \alpha') \Leftrightarrow I_A - \alpha < I_{sw} - \beta < I_B - \alpha'$$

El diferencial de intereses que el mercado ofrece a la rama que se ha endeudado a fijo debe ser inferior al diferencial de intereses del swap y ambos inferiores al diferencial de intereses fijo-variable que el mercado ofrece a la rama que se ha endeudado a variable.

De la desigualdad anterior se obtiene la condición necesaria para que puede obtenerse una rebaja en el tipo de interés final,

$$I_A - I_B < \alpha - \alpha'$$

El ahorro de intereses para cada rama será:

- Para la empresa A: De (0.1)

$$\alpha - I_A - \beta + I_{sw} = h_A > 0$$

- Para la empresa B: De (0.2)

$$I_B - \alpha' + \beta - I_{sw} = h_B > 0$$

de donde, el ahorro total será:

$$h = h_A + h_B = (I_B - I_A) - (\alpha' - \alpha)$$

Además, como debe cumplirse que

$$I_A - \alpha + h_A = I_{sw} - \beta$$

$$I_B - \alpha' - h_B = I_{sw} - \beta$$

Sumando ambas igualdades,

$$I_{sw} - \beta = \frac{(h_A - h_B) + (I_A + I_B) - (\alpha + \alpha')}{2}$$

Cualquier combinación que esté sobre la recta

$$I_{sw} = \beta + \frac{(h_A - h_B) + (I_A + I_B) - (\alpha + \alpha')}{2}$$

dará como resultado final el ahorro total de intereses h .

Para cada valor de β se obtendrá el interés fijo del swap que deberá pactarse para poder obtener la reducción del tipo de interés.

Supuesto 1 (FIJO CONTRA VARIABLE):

El mercado ofrece a cada empresa los siguientes tipos de interés:

Interés	Empresa A	Empresa B
Fijo	9%	10%
Variable	Libor+50p.b.	Libor+90p.b.

La empresa A desea tener su deuda a tipo variable y la empresa B la desea tener a tipo fijo. Ambas desean realizar un swap si con él pueden tener la estructura de deuda deseada y reducir el tipo de interés final. Para ello, el diferencial de intereses del swap, $\Delta I'_{sw}$, deberá estar comprendido entre los siguientes valores:

$$I_A - I_B = 9\% - 10\% = -1\% \quad \text{y} \quad \alpha - \alpha' = 50\text{p.b.} - 90\text{p.b.} = -40\text{p.b.}$$

Como $-1\% < -40\text{p.b.}$ se verifica la condición necesaria para poder obtener una rebaja de intereses para ambas ramas, endeudándose A al 9% y B al Libor+90p.b.

El ahorro total de intereses es de

$$(I_B - I_A) - (\alpha' - \alpha) = 10\% - 9\% - (90\text{p.b.} - 50\text{p.b.}) = 60\text{p.b.}$$

Supóngase que A y B acuerdan repartirse el ahorro de intereses, si $h_A = 20\text{p.b.}$ entonces $h_B = 60\text{p.b.} - 20\text{p.b.} = 40\text{p.b.}$, esto quiere decir que el swap deberá verificar:

$$9\% - 50\text{p.b.} + 20\text{p.b.} = 8\% + 70\text{p.b.}$$

$$10\% - 90\text{p.b.} - 40\text{p.b.} = 8\% + 70\text{p.b.}$$

para el Libor y para cualquier β el tipo fijo del swap deberá ser:

$$I_{sw} = \beta + \frac{(20\text{p.b.} - 40\text{p.b.}) + (9\% + 10\%) - (50\text{p.b.} + 90\text{p.b.})}{2} = \beta + 8\% + 70\text{p.b.}$$

lo que determina las condiciones del swap. Por ejemplo, para $\beta = 30\text{p.b.}$ el swap que deberá pactarse es 9% contra el Libor+30p.b.

El interés final pagado por cada una de las dos ramas del swap será:

	Empresa A	Empresa B
Interés del préstamo	9%	Libor+90p.b.
Interés a pagar por el swap	Libor+30p.b.	9%
Interés a cobrar por el swap	-9%	-Libor-30p.b.
Interés final	Libor+30p.b.	9,6%

La empresa A obtiene la deuda a tipo variable y con una rebaja de 20p.b.; la empresa B consigue su deuda a interés fijo y con una rebaja de 40 p.b. en el tipo de interés.

3.2. SWAP VARIABLE CONTRA VARIABLE.

Supóngase que la empresa A está mejor situada respecto a la empresa B en el segmento de tipos de interés indicados al $Indice_1$; la empresa B deberá endeudarse al tipos de interés indicados al $Indice_2$.

Los intereses que pagará cada rama serán:

Pagos	EmpresaA	EmpresaB
Interés préstamo	$Indice_1 + \alpha_1$	$Indice_2 + \alpha'_2$
Pagos swap	$Indice_2 + \beta_2$	$Indice_1 + \beta_1$
Cobros swap	$-(Indice_1 + \beta_1)$	$-(Indice_2 + \beta_2)$
Pagos netos	$Indice_2 + \alpha_1 - (\beta_1 - \beta_2)$	$Indice_1 + \alpha'_2 + (\beta_1 - \beta_2)$

Ambas empresas obtendrán una reducción del tipo de interés si:

$$Indice_2 + \alpha_1 - (\beta_1 - \beta_2) < Indice_2 + \alpha_2 \quad (0.3)$$

$$Indice_1 + \alpha'_2 + (\beta_1 - \beta_2) < Indice_1 + \alpha'_1 \quad (0.4)$$

es decir,

$$\alpha_1 - \alpha_2 < \beta_1 - \beta_2 \quad \text{y} \quad \beta_1 - \beta_2 < \alpha'_1 - \alpha'_2$$

lo que permite obtener la condición suficiente

$$\alpha_1 - \alpha_2 < \beta_1 - \beta_2 < \alpha'_1 - \alpha'_2$$

siendo la condición necesaria

$$\alpha_1 - \alpha'_1 < \alpha_2 - \alpha'_2$$

El swap permitirá cambiar el índice de referencia de la deuda de cada empresa y, además, el interés final pagado por cada una de las ramas será inferior al que les ofrece el mercado si se verifica que la diferencia entre los marginales del índice que da mayor ventaja comparativa es menor que la diferencia de los marginales del otro.

El ahorro total de intereses que se obtendrá será:

- Para la Empresa A: De (0.3)

$$\alpha_2 - \alpha_1 + (\beta_1 - \beta_2) = h_A > 0$$

- Para la Empresa B: De (0.4)

$$\alpha'_1 - \alpha'_2 - (\beta_1 - \beta_2) = h_B > 0$$

luego, el ahorro total asciende a:

$$h = h_A + h_B = (\alpha_2 - \alpha'_2) - (\alpha_1 - \alpha'_1) = \Delta \text{Indice}_2 - \Delta \text{Indice}_1$$

El swap se deberá pactar de forma que se verifiquen (0.3) y (0.4), luego sumando ambas igualdades anteriores,

$$\beta_1 - \beta_2 = \frac{(h_A - h_B) + (\alpha_1 + \alpha'_1) - (\alpha_2 + \alpha'_2)}{2}$$

lo que permite poner un índice en función del otro:

$$\beta_1 = \beta_2 + \frac{(h_A - h_B) + (\alpha_1 + \alpha'_1) - (\alpha_2 + \alpha'_2)}{2}$$

Supuesto 2 (SWAP DE BASES).

A las empresas A y B el mercado les ofrece las siguientes condiciones para préstamos a interés variable, referenciados a distintos índices:

	Empresa A	Empresa B
<i>Indice₁</i>	Libor+100p.b.	Libor+80p.b.
<i>Indice₂</i>	Euribor+75p.b.	Euribor+25p.b.

Mediante el análisis de las ventajas comparativas del mercado la empresa B está mejor situada que A en los dos segmentos del mercado. Además la diferencia en el Libor es menor que la diferencia en el Euribor, luego comparativamente B está mejor situada que A en el segmento de préstamos al Euribor.

Si la empresa A quiere tener su deuda indiciada al Euribor y la empresa B la quiere tener al Libor y, además, conseguir que la financiación final sea inferior a la que les ofrece el mercado ambas deberán posicionarse en el mercado en el segmento que les es más favorable comparativamente y, después, realizar un swap. Luego, B deberá endeudarse al Euribor+25p.b. y A deberá endeudarse el Libor+100p.b.

Para que realmente se produzca una reducción de los intereses finales se debe cumplir la condición suficiente:

$$100p.b. - 80p.b.=20p.b.<\beta_1-\beta_2<75p.b. - 25p.b.=50p.b.$$

El ahorro total de intereses será:

$$(75p.b-25p.b)-(100p.b-80p.b)=30p.b.$$

Supóngase que A quiere un ahorro de 20p.b entonces B sólo podrá conseguir un ahorro de 10p.b. Para que ello sea posible, el swap que deberá pactarse deberá cumplir la siguiente relación entre los marginales de cada índice

$$\beta_1 = \beta_2 + \frac{10\text{p.b.} + (100\text{p.b.} + 80\text{p.b.}) - (75\text{p.b.} + 25\text{p.b.})}{2} = \beta_2 + 45\text{p.b.}$$

Ecuación de una recta que verificará siempre la condición suficiente al ser $\beta_1 - \beta_2 = 45\text{p.b.}$, valor comprendido entre 20p.b. y 50p.b.

Si se fija $\beta_2 = 20\text{p.b.}$ entonces $\beta_1 = 65\text{p.b.}$ con lo que el swap a pactar sería: Libor+65p.b. contra Euribor+20p.b.

El interés final que acabará pagando cada rama del swap será:

	Empresa A	Empresa B
Interés del préstamo	Libor+100p.b.	Euribor+25p.b.
Interés a pagar por el swap	Euribor+20p.b.	Libor+65p.b.
Interés a cobrar por el swap	(Libor+65p.b.)	-(Euribor+20p.b.)
Interés final	Euribor+55p.b.	Libor+70p.b.

3.3. SWAP DE DIVISAS FIJO CONTRA VARIABLE.

Dado que en este tipo de swap interviene el tipo de cambio pactado para el intercambio de los Nacionales, se analizarán dos situaciones posibles.

3.3.1. La Empresa A se endeuda a tipo fijo en la divisa x.

La Empresa B se endeudará a interés variable en la divisa y.

Los intereses finales que pagará cada una de las ramas serán:

Intereses	Empresa A	Empresa B
Préstamo	$C_x \cdot I_A^x$	$C_y \cdot (\text{Indice}_y + \alpha'_y)$
Pagos del swap	$C_y \cdot (\text{Indice}_y + \beta_y)$	$C_x \cdot I_{sw}^x$
-Cobros del swap	$-C_x \cdot I_{sw}^x$	$-C_y \cdot (\text{Indice}_y + \beta_y)$
Intereses totales ⁴	$C_x \cdot (I_A^x - I_{sw}^x) \oplus C_y \cdot (\text{Indice}_y -$	$C_y \cdot (\alpha'_y - \beta_y) \oplus C_x \cdot I_{sw}^x$

Al ser $C_x = d_{x/y} \cdot C_y$ y $C_y = \frac{C_x}{d_{x/y}}$, la Empresa A acaba pagando un interés variable en la divisa y , y la Empresa B pagará un interés fijo en la divisa x , que es lo que deseaban ambas. Para que, además, el tipo de interés final sea inferior a lo que el mercado les ofrece debe cumplirse que:

$$C_x \cdot (I_A^x - I_{sw}^x) \oplus C_y \cdot (\text{Indice}_y + \beta_y) < C_y \cdot (\text{Indice}_y + \alpha'_y) \quad (0.5)$$

y

$$C_y \cdot (\alpha'_y - \beta_y) \oplus C_x \cdot I_{sw}^x < C_x \cdot I_B^x \quad (0.6)$$

Aplicando la conversión a una divisa, de las desigualdades (0.5) y (0.6) se obtiene que:

$$d_{x/y} \cdot I_A^x - \alpha_y < d_{x/y} \cdot I_{sw}^x - \beta_y$$

y

$$d_{x/y} \cdot I_{sw}^x - \beta_y < d_{x/y} \cdot I_B^x - \alpha'_y$$

con lo que la condición suficiente es:

$$d_{x/y} \cdot I_A^x - \alpha_y < d_{x/y} \cdot I_{sw}^x - \beta_y < d_{x/y} \cdot I_B^x - \alpha'_y$$

⁴ Se utiliza el símbolo \oplus para indicar la agregación de cantidades monetarias referidas a divisas diferentes. Para poder sumarlas es necesario convertirlas a una misma divisa.

y la condición necesaria será:

$$d_{x/y} \cdot (I_A^x - I_B^x) < \alpha_y - \alpha'_y$$

El ahorro de intereses que obtiene cada una de las ramas del swap será:

- Para la empresa A: De (0.5)

$$(\alpha_y - d_{x/y} \cdot I_A^x) - (\beta_y - d_{x/y} \cdot I_{sw}^x) = h_A^y \text{ sobre } C_y \quad (0.7)$$

- Para la empresa B: De (0.6)

$$\left(I_B^x - \frac{1}{d_{x/y}} \cdot \alpha'_y \right) + \left(\frac{1}{d_{x/y}} \beta_y - I_{sw}^x \right) = h_B^x \text{ sobre } C_x$$

es decir,

$$(d_{x/y} \cdot I_B^x - \alpha'_y) + (\beta_y - d_{x/y} \cdot I_{sw}^x) = d_{x/y} \cdot h_B^x \text{ sobre } C_x \quad (0.8)$$

Sumando (0.7) y (0.8), el ahorro total de intereses será:

$$h = h_A^y - d_{x/y} \cdot h_B^x = (\alpha_y - \alpha'_y) - d_{x/y} \cdot (I_A^x - I_B^x)$$

Supóngase que se fija h_A^y entonces, $h_B^x = \frac{h - h_A^y}{d_{x/y}}$, cada una sobre su respectivo nocional.

Las condiciones con que se deberá pactar el swap se obtendrán de las igualdades (0.7) y (0.8)

$$d_{x/y} \cdot I_{sw}^x - \beta_y = \frac{(h_A^y - d_{x/y} \cdot h_B^x) + d_{x/y} \cdot (I_A^x + I_B^x) - (\alpha_y + \alpha'_y)}{2}$$

obteniéndose la recta que relaciona el interés fijo del swap con el marginal del interés variable:

$$I_{sw}^x = \frac{1}{d_{x/y}} \left(\beta_y + \frac{(h_A^y - d_{x/y} \cdot h_B^x) + d_{x/y} \cdot (I_A^x + I_B^x) - (\alpha_y + \alpha'_y)}{2} \right)$$

3.3.2. La Empresa A se endeuda a tipo variable en la divisa x.

En este caso al empresa A se endeuda al $Indice_x + \alpha_x$ en la divisa x y la empresa B e endeuda al interés I_B^y en la divisa y.

El interés final pagado por A y por B será inferior al que les ofrece el mercado si se verifica:

$$C_x \cdot (\alpha_x - \beta_x) \oplus C_y \cdot I_{sw}^y < C_y \cdot I_A^y \quad (0.9)$$

$$C_y \cdot (I_B^y - I_{sw}^y) \oplus C_x \cdot (Indice_x + \beta_x) < C_x \cdot (Indice_x + \alpha'_x) \quad (0.10)$$

Haciendo la conversión a una misma divisa, la condición suficiente es:

$$I_B^y - d_{x/y} \cdot \alpha'_x < I_{sw}^y - d_{x/y} \cdot \beta_x < I_A^y - d_{x/y} \cdot \alpha_x$$

y la condición necesaria será:

$$d_{x/y} \cdot (\alpha_x - \alpha'_x) < I_A^y - I_B^y$$

Si se verifican estas condiciones, el ahorro de intereses que obtendrá cada rama del swap asciende a:

- Para la Empresa A: De (0.9)

$$(I_A^y - d_{x/y} \cdot \alpha_x) - (I_{sw}^y - d_{x/y} \cdot \beta_x) = h_A^x > 0 \quad (0.11)$$

siendo, h_A^y el porcentaje de ahorro sobre C_y .

- Para la Empresa B: De (0.10)

$$(d_{x/y} \cdot \alpha'_x - I_B^y) + (I_{sw}^y - d_{x/y} \cdot \beta_x) = d_{x/y} \cdot h_B^x > 0 \quad (0.12)$$

siendo, h_B^x el porcentaje de ahorro sobre C_x .

El ahorro total de intereses ascenderá a:

$$h = h_A^y + d_{x/y} \cdot h_B^x = (I_A^y - I_B^y) - d_{x/y} \cdot (\alpha_x - \alpha'_x)$$

Si se fija el valor de h_A^y , entonces $h_B^x = \frac{h - h_A^y}{d_{x/y}}$, pudiendo encontrar la relación entre los tipos de interés del swap que garanticen dicho ahorro de intereses.

De la suma de (0.11) y (0.12) se obtiene la recta que dará las condiciones a las que deberá pactarse el swap es:

$$I_{sw}^y = d_{x/y} \cdot \beta_x + \frac{(d_{x/y} \cdot h_B^x - h_A^y) + (I_A^y + I_B^y) - d_{x/y} \cdot (\alpha_x + \alpha'_x)}{2}$$

Supuesto 3. (Swap de divisas fijo contra variable)

El mercado ofrece a cada una de las ramas del swap tipos de interés para cada una de las divisas:

Divisa	Empresa A	Empresa B
x	9% $Indice_x + 50 p.b.$	10% $Indice_x + 30 p.b.$
y	10% $Indice_y + 80 p.b.$	12% $Indice_y + 90 p.b.$

El tipo de cambio pactado para el intercambio de Nacionales es $d_{xy}=0.9$. Se va a suponer que la Empresa A puede tener divisa y sin tener que ir al mercado de cambios y la Empresa B puede tener divisa x de la misma forma. Si la empresa A se endeuda en la divisa x y la empresa B se endeuda en la divisa y , el swap permitirá que ambas ramas acaben pagando su deuda en la divisa adecuada.

El análisis de las ventajas comparativas del mercado deberá determinar cual es la rama del swap que mejor situada está en el mercado:

Interés de mercado	Empresa A(divisa x)	Empresa B (divisa y)
Fijo	9%	12%
Variable	$Indice_x + 50 p.b.$	$Indice_y + 90 p.b.$

Si en el momento de negociar el swap el $\text{Indice}_x=6\%$ y el $\text{Indice}_y=4\%$, el resultado es que A está mejor que B en el segmento de préstamo a tipo fijo, mientras que B está mejor en el segmento de préstamos a interés variable al ser:

$$9\%-12\%<0 \quad e \quad \text{Indice}_x+50\text{p.b.} - (\text{Indice}_y+90\text{p.b.})>0$$

Además, se cumple la condición necesaria para que pueda haber un ahorro de intereses:

$$0.9 \cdot (9\% - 10\%) < 80\text{p.b.} - 90\text{p.}$$

luego, la Empresa A se endeudará a tipo fijo en la divisa x y la Empresa B se endeudará en la divisa y a tipo variable.

El ahorro total de intereses asciende a:

$$(80\text{p.b.} - 90\text{p.b.}) - [0.9 \cdot (9\% - 10\%)] = 80\text{p.b.}$$

Si la Empresa A quiere un ahorro de $h_A^x=44\text{p.b.}$, la Empresa B sólo se

podrá ahorrar $h_B^x = \frac{36\text{p.b.}}{0.9} = 40\text{p.b.}$

Para que sea posible dicho ahorro de intereses, el swap deberá pactarse teniendo en cuenta que la relación entre el interés fijo del swap y la tasa marginal del variable del swap debe ser

$$I_{sw}^x = \frac{1}{0.9} \cdot \left(\beta + \frac{(44\text{p.b.} - 0.9 \cdot 40\text{p.b.}) + 0.9 \cdot (9\% + 10\%) - (80\text{p.b.} + 90\text{p.b.})}{2} \right) = \frac{1}{0.9} \cdot (\beta + 7.74)\%$$

A modo de ejemplo si se pacta $\beta=36\text{p.b.}$ entonces $I_{sw}^x=9\%$, el swap a pactar será $\text{Indice}_y+36\text{p.b.}$ contra el 9%:

El interés final pagado por cada una de las ramas del swap asciende a:

- Para la Empresa A

$$C_x \cdot (9\% - 9\%) \oplus C_y \cdot (\text{Indice}_y + 36\text{p.b.}) = C_y \cdot (\text{Indice}_y + 36\text{p.b.}) < C_y \cdot (\text{Indice}_y + 80\text{p.b.})$$

- Para la Empresa B

$$C_y \cdot 54\text{p.b.} \oplus C_x \cdot 9\% = C_x \cdot \left(\frac{54\text{p.b.}}{0.9} + 9\% \right) = C_x \cdot (9\% + 60\text{p.b.}) < C_x \cdot 10\%$$

Como puede comprobarse, la empresa A se ha ahorrado 44 p.b. y la Empresa B 40p.b.

3.4. SWAP DE DIVISAS VARIABLE CONTRA VARIABLE.

Supóngase que la Empresa A tiene acceso a la divisa y y la Empresa B a la divisa x , luego A se endeudará en la divisa x , B se endeudará en la divisa y , después realizarán el swap.

El mercado ofrece tipos de interés para cada índice y para cada divisa:

Divisa	Empresa A	Empresa B
x	$\text{Indice}_1^x + \alpha_1^x$	$\text{Indice}_1^x + \alpha_1^{yx}$
	$\text{Indice}_2^x + \alpha_2^x$	$\text{Indice}_2^x + \alpha_2^{yx}$
y	$\text{Indice}_1^y + \alpha_1^y$	$\text{Indice}_1^y + \alpha_1^{xy}$
	$\text{Indice}_2^y + \alpha_2^y$	$\text{Indice}_2^y + \alpha_2^{xy}$

El análisis de las ventajas comparativas se realizará entre:

Empresa A	Empresa B
$Indice_1^x + \alpha_1^x$	$Indice_1^y + \alpha_1^y$
$Indice_2^x + \alpha_2^x$	$Indice_2^y + \alpha_2^y$

Se analizarán las dos posibles situaciones.

3.4.1. La Empresa A se endeuda al $Indice_1^x$.

Luego, la Empresa B se endeudará al $Indice_2^y$.

El pago neto de intereses de las dos ramas del swap asciende a:

Intereses	Empresa A	Empresa B
Interés préstamo	$C_x \cdot (Indice_1^x + \alpha_1^x)$	$C_y \cdot (Indice_2^y + \alpha_2^y)$
Pago swap	$C_y \cdot (Indice_2^y + \beta_2^y)$	$C_x \cdot (Indice_1^x + \beta_1^x)$
Cobro swap	$-C_x \cdot (Indice_1^x + \beta_1^x)$	$-C_y \cdot (Indice_2^y + \beta_2^y)$
Interés final	$C_x \cdot (\alpha_1^x - \beta_1^x) \oplus C_y \cdot (Indice_2^y + \beta_2^y)$	$C_y \cdot (\alpha_2^y - \beta_2^y) \oplus C_x \cdot (Indice_1^x + \beta_1^x)$

Para que ambas ramas del swap reduzcan el tipo final debe cumplirse que:

$$C_x \cdot (\alpha_1^x - \beta_1^x) \oplus C_y \cdot (Indice_2^y + \beta_2^y) < C_y \cdot (Indice_2^y + \alpha_2^y) \quad (0.13)$$

y

$$C_y \cdot (\alpha_2^y - \beta_2^y) \oplus C_x \cdot (Indice_1^x + \beta_1^x) < C_x \cdot (Indice_1^x + \alpha_1^x) \quad (0.14)$$

De (0.13) y (0.14) y teniendo en cuenta el tipo de cambio pactado para los Nacionales, $d_{x/y}$, se obtiene la condición suficiente para que se pueda reducir el tipo de interés:

$$d_{x/y} \cdot \alpha_1^x - \alpha_2^y < d_{x/y} \cdot \beta_1^x - \beta_2^y < d_{x/y} \cdot \alpha_1^y - \alpha_2^x$$

siendo la condición necesaria:

$$d_{x/y} \cdot (\alpha_1^x - \alpha_1^y) < \alpha_2^y - \alpha_2^x$$

Aplicando el tipo de cambio para operar en una misma divisa, el ahorro de intereses será:

- Para la Empresa A: De (0.13)

$$C_y \cdot [(\alpha_2^y - d_{x/y} \cdot \alpha_1^x) + (d_{x/y} \cdot \beta_1^x - \beta_2^y)] = h_A^y \cdot C_y \quad (0.15)$$

- Para la Empresa B: De (0.14)

$$C_x \cdot \left[(\alpha_1^x - \frac{1}{d_{x/y}} \cdot \alpha_2^y) - (\beta_1^x - \frac{1}{d_{x/y}} \cdot \beta_2^y) \right] = h_B^x \cdot C_x \quad (0.16)$$

El ahorro total de intereses ascenderá a:

$$h = h_A^y + d_{x/y} \cdot h_B^x = (\alpha_2^y - \alpha_2^x) - d_{x/y} \cdot (\alpha_1^x - \alpha_1^y)$$

Supóngase que la Empresa A desea un ahorro de h_A^y , la Empresa B sólo podrá acceder a un ahorro de $h_B^x = \frac{h - h_A^y}{d_{x/y}}$, cada uno sobre su respectivo Nacional.

La relación entre las tasas marginales de los intereses del swap se obtendrá de las igualdades (0.15) y (0.16):

$$\beta_1^x = \frac{1}{d_{x/y}} \left(\beta_2^y + \frac{(h_A^y - d_{x/y} \cdot h_B^x) + d_{x/y} \cdot (\alpha_1^x + \alpha_1^y) - (\alpha_2^y + \alpha_2^x)}{2} \right)$$

recta que determina las condiciones a las que debe pactarse el swap para conseguir el ahorro de intereses que el mercado permite.

3.4.2. La Empresa A se endeuda al $Indice_2^x$.

Luego, la Empresa B se endeudará al $Indice_1^y$. El pago neto de intereses será:

Intereses	Empresa A	Empresa B
Interés préstamo	$C_x \cdot (Indice_2^x + \alpha_2^x)$	$C_y \cdot (Indice_1^y + \alpha_1^y)$
Pago swap	$C_y \cdot (Indice_1^y + \beta_1^y)$	$C_x \cdot (Indice_2^x + \beta_2^x)$
Cobro swap	$-C_x \cdot (Indice_2^x + \beta_2^x)$	$-C_y \cdot (Indice_1^y + \beta_1^y)$
Interés final	$C_x \cdot (\alpha_2^x - \beta_2^x) \oplus C_y \cdot (Indice_1^y + \beta_1^y)$	$C_y \cdot (\alpha_1^y - \beta_1^y) \oplus C_x \cdot (Indice_2^x + \beta_2^x)$

Para que ambas ramas del swap reduzcan el tipo final debe cumplirse que:

$$C_x \cdot (\alpha_2^x - \beta_2^x) \oplus C_y \cdot (Indice_1^y + \beta_1^y) < C_y \cdot (Indice_1^y + \alpha_1^y) \quad (0.17)$$

y

$$C_y \cdot (\alpha_1^y - \beta_1^y) \oplus C_x \cdot (\text{Indice}_2^x + \beta_2^x) < C_x \cdot (\text{Indice}_2^x + \alpha_2^x) \quad (0.18)$$

De las dos desigualdades anteriores (0.17) y (0.18) se obtiene la condición suficiente:

$$d_{x/y} \cdot \alpha_2^x - \alpha_1^y < d_{x/y} \cdot \beta_2^x - \beta_1^y < d_{x/y} \cdot \alpha_2^x - \alpha_1^y$$

siendo la condición necesaria:

$$d_{x/y} \cdot (\alpha_2^x - \alpha_2^x) < \alpha_1^y - \alpha_1^y$$

El ahorro total de intereses será:

- Para la Empresa A: De (0.17)

$$C_y \cdot [(\alpha_1^y - d_{x/y} \cdot \alpha_2^x) + (d_{x/y} \cdot \beta_2^x - \beta_1^y)] = h_A^y \cdot C_y \quad (0.19)$$

- Para la Empresa B: De (0.18)

$$C_x \cdot \left[(\alpha_2^x - \frac{1}{d_{x/y}} \cdot \alpha_1^y) - (\beta_2^x - \frac{1}{d_{x/y}} \cdot \beta_1^y) \right] = h_B^x \cdot C_x \quad (0.20)$$

El ahorro total de intereses asciende a:

$$h = h_A^y + d_{x/y} \cdot h_B^x = (\alpha_1^y - \alpha_1^y) - d_{x/y} \cdot (\alpha_2^x - \alpha_2^x)$$

La relación entre las tasas marginales de los intereses del swap se obtendrán de las igualdades (0.19) y (0.20):

$$\beta_1^y = d_{x/y} \cdot \beta_2^x - \frac{(h_A^y - d_{x/y} \cdot h_B^x) + d_{x/y} \cdot (\alpha_1^x + \alpha_1^x) - (\alpha_2^y + \alpha_2^y)}{2}$$

recta que determina las condiciones a las que deberá pactarse el swap.

Supuesto 4 (Swap de divisas variable contra variable).

El mercado ofrece a las dos ramas del swap los siguientes tipos de interés en cada una de las dos divisas:

Divisa	Empresa A	Empresa B
x	$\text{Indice}_1^x + 70\text{p.b.}$	$\text{Indice}_1^x + 90\text{p.b.}$
	$\text{Indice}_2^x + 90\text{p.b.}$	$\text{Indice}_2^x + 100\text{p.b.}$
y	$\text{Indice}_1^y + 90\text{p.b.}$	$\text{Indice}_1^y + 40\text{p.b.}$
	$\text{Indice}_2^y + 100\text{p.b.}$	$\text{Indice}_2^y + 70\text{p.b.}$

El tipo de cambio pactado para el intercambio de Nacionales es $d_{x/y} = 0.8$. Supóngase que la Empresa A puede acceder a la divisa y y la Empresa B puede acceder a la divisa x sin tener que acudir al mercado de cambios. La Empresa A se endeudará en la divisa x y la Empresa B en la divisa y , con la finalidad que con el swap la financiación la obtengan en la divisa deseada y a un tipo de interés inferior al del mercado.

Para saber en que segmento debe posicionarse cada rama del swap se comparará:

Interés de mercado	Empresa A	Empresa B
Indice_1	$\text{Indice}_1^x + 70\text{p.b.}$	$\text{Indice}_1^y + 40\text{p.b.}$
Indice_2	$\text{Indice}_2^x + 90\text{p.b.}$	$\text{Indice}_2^y + 70\text{p.b.}$

En el momento de realizar el swap se sabe que $\text{Indice}_1^x=5\%$, $\text{Indice}_2^x=5\%+50\text{p.b.}$, $\text{Indice}_1^y=4\%$, $\text{Indice}_2^y=5\%$, luego,

$$\Delta\text{Indice}_1 = (5\%+70\text{p.b.}) - (4\%+40\text{p.b.})=1,3\% >0$$

$$\Delta\text{Indice}_2 = (5\%+50\text{p.b.}+90\text{p.b.}) - (5\%+70\text{p.b.})=70\text{p.b.} >0$$

La Empresa B está mejor considerada en el mercado que la Empresa A, pero sobre todo en el segmento de tipos de interés referidos a la base del Indice_1 , luego B se deberá endeudar al $\text{Indice}_1^y+40\text{p.b.}$ y A al $\text{Indice}_2^x+90\text{p.b.}$

La condición necesaria para poder obtener un ahorro de intereses es:

$$0.8 \cdot (90\text{p.b.} - 100\text{p.b.}) < (80\text{p.b.} - 40\text{p.b.}) \Leftrightarrow -8\text{p.b.} < 40\text{p.b.}$$

El ahorro total de intereses que podrán obtener asciende a:

$$(80\text{p.b.} - 40\text{p.b.}) - 0.8 \cdot (90\text{p.b.} - 100\text{p.b.}) = 48\text{p.b.}$$

Supóngase que la Empresa A desea un ahorro de $h_A^y=24\text{p.b.}$, la Empresa B sólo podrá ahorrarse $h_B^x = \frac{48\text{p.b.}-24\text{p.b.}}{0.8} = 30\text{p.b.}$ y la relación entre las tasas marginales de los intereses a pactar por el swap será:

$$\beta_2^x = \frac{1}{0.8} \cdot \left(\beta_1^y + \frac{(24\text{p.b.} - 24\text{p.b.}) + 0.8 \cdot (90\text{p.b.} + 100\text{p.b.}) - (80\text{p.b.} + 40\text{p.b.})}{2} \right) = \frac{1}{0.8} \cdot (\beta_1^y + 16\text{p.b.})$$

Por ejemplo, para

$\beta_1^y = 28\text{p.b.} \Rightarrow \beta_2^x = \frac{1}{0.8} \cdot (28\text{p.b.} + 16\text{p.b.}) = 55\text{p.b.}$, luego, el swap a pactar será: Índice₂^x + 55p.b. contra Índice₁^y + 28p.b.

Los intereses finales que pagará cada rama ascenderá a:

- Para la Empresa A:

$$0.8 \cdot (90\text{p.b.} - 55\text{p.b.}) + (\text{Índice}_1^y + 28\text{p.b.}) = \text{Índice}_1^y + 56\text{p.b.} < \text{Índice}_1^y + 80\text{p.b.}$$

- Para la Empresa B:

$$\frac{1}{0.8} \cdot (40\text{p.b.} - 28\text{p.b.}) + (\text{Índice}_2^x + 55\text{p.b.}) = \text{Índice}_2^x + 70\text{p.b.} < \text{Índice}_2^x + 100\text{p.b.}$$

Como puede apreciarse ambas consiguen tener la reducción de intereses inicialmente determinados.

3. APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Se han obtenido mediante relaciones formales las condiciones que debe dar el mercado a ambas ramas del swap para que puedan aprovecharse de las ventajas comparativas del mercado. Sin embargo, se debe reflexionar sobre la posibilidad real de aplicación de dichos resultados en el ambiente financiero actual.

Si aceptamos que los patrones actuales de la política economía van a mantenerse en el futuro, nos encontramos con la desaparición de divisas en el mercado financiero europeo y, por otro lado, la implantación de una política financiera y monetaria común en 11 países de la Unión Europea que reduce el margen de maniobra considerablemente ya que los criterios de convergencia van dirigidos a homogeneizar el precio del dinero dentro de la Unión Europea. Con el tiempo esta homogenización se extenderá al resto de los países que progresivamente se vayan incorporando a la misma, lo que deja ver un mercado financiero con unas diferencias de tipos de interés cada vez

más reducidas. La consecuencia que se derivará de este escenario será una disminución considerable de las "ventajas comparativas del mercado". Si, además, se debe sumar el coste de transacción de la propia operación swap, nos podemos encontrar que no haya realmente "ventajas comparativas del mercado", quedando este tipo de operaciones relegadas a su función inicial: el cambio de la estructura de una deuda con la finalidad de reducir riesgos de tipos de interés y de tipos de cambio.

BIBLIOGRAFÍA.

- ANDERSEN, T.J.[1.987]; *Currency and Interest-rate hedging. A user's guide to options, futures, swaps and forward contracts.* (Ed. NYIF, Prentice-Hall).
- BEILDLEMAN, C.R.[1.985]; *Financial Swaps. New strategies in currency and Coupon Risk Management.* (Ed. Dow Jones-Irwin, Homewood).
- DAVIS, D. R.; WEINSTEIN, D.[1.999]; Economic geography and regional production structure: An empirical investigation, *European Economic Review*, nº 43, pp. 379-407.
- *International curse in International Trade: Ricardo Model-Comparative Advantage.*
<http://www.firststep.com.au/econ>.
- KIFF, J.; EBRAHIM S. [2000-2001]; The Federeal Government's Use of Interest rate Swaps and Currency Swaps. *Bank of Canada Review*. Winter, pp.23-34.
- KOLB, R. W.[1.993]; *Financial Derivates*, (Ed. NYIF, Englewood Cliffs).
- MARSHALL, J.F.; KAPNER, K.P. [1.996]; *Como entender los swaps.* (Ed. CECSA, México).
- SABER, N. [1.994]; *Interest rate swaps: valuation, trading and processing.* (Ed. Irwin, N.Y.).
- SARWAL, A.K. [1.989]; *KPMG International Handbook of Financial Instruments and Transactions.* (ED. Butterworths. London).
- VON DER BECKE, C. [1.993]; Un modelo teórico y esquemático para la globalización. *Holdering- pequeñas y medianas empresas.* Año 3, nº 14.